

珊溪电厂计算机监控系统上位机 UPS 电源改造与优化探讨

连亦健 王欣欣

(浙江珊溪水利水电开发股份有限公司, 浙江 温州 325000)

摘要 珊溪电厂上位机服务器、工作站老化严重, 设备故障概率逐年升高, 对电厂安全运维产生了重要干扰, 监控系统运维成本及运行风险系数逐年增大, 不能满足电网安全文件运行需求, 因此建设可靠的监控系统, 能保障电厂在升级期间正常经营。伴随计算机应用系统对电源的要求标准逐渐升高, UPS 不间断电源受到日益关注, 逐渐发展成为具有稳压、稳频、滤波、抗电磁、抗射频干扰和防止电压冲浪能力保障类型设备。本文针对珊溪电厂计算机监控系统上位机 UPS 电源未改造之前存在的技术落后和重大缺陷软硬件进行升级, 提出 UPS 电源改造优化方案, 旨在对优化整个计算机监控系统的功能和结构有所裨益^[1]。

关键词 珊溪电厂 计算机监控系统上位机 UPS 电源

中图分类号: TP3

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)03-0058-03

珊溪电厂属于水力发电高新科技项目, 计算机监控系统上位机属于电厂计算机全部设备的中枢控制核心, 主要承担着电厂全部发电设备和辅助发电设备的日常运行检测和运行控制功能, 可以实现与电力调度控制中心的数据交互传输, 实现 AGC 与 AVC 功能, 同时实现数据传输、远方开停机组、调节负荷等任务。电厂计算机监控系统上位机的 UPS 电源主要为上位机提供稳定和不间断的电力供应交流电源, 是电厂对电源稳定性要求较高设备稳健运行的重要保障。电厂计算机监控系统上位机 UPS 电源的改造优化任务, 属于难度大、工期长、环节多、涉及面广的工作, 存在极大安全风险, 通过本次改造优化, 监控系统应该满足系统实时性、可靠性、可维护性、可利用率、可扩充性的要求, 避免电厂和调度主站之间的数据交互存在正确性和完整性上的偏差, 同时确保浙江电网的安全平稳运行^[2]。

1 珊溪电厂计算机改造优化前原 UPS 电源的具体问题

随着电网的发展, 调度自动化业务在不断拓展延伸, 调度自动化系统的规模、功能、应用需求更为复杂和多样, 相关部门对自动化信息的需求日益增加, 数据质量要求不断提高。珊溪电厂计算机监控系统上位机 UPS 电源在可靠性、及时性、功能及生产数据分析挖掘程度上存在诸多明显问题, 监控系统上位机 UPS 电源两套 UPS 交流输出连接到电源分配屏之后共用一条母线, 再经由这段母线输出到上位机负荷侧,

在设计上存在一定的安全缺陷, 一旦该段母线产生类似短路和接地的故障情况时, 连接在母线上的全部供电将会直接受到影响, 监控系统上位机的服务器电源将会产生中断的情况, 并未达到电网安全文件中的安全运行要求, 不能满足电厂快速攀升的运行管理标准。上位机服务器、工作站老化严重, 设备故障概率逐年升高, 对电厂安全运维产生重要干扰, 运行维护成本及系统运行危险系数逐渐增大, 不符合国家电网的系统运行文件要求, 根据国网浙江省电力有限公司部门文件《关于下发浙江电网统调电厂升压站监控系统升级改造工作指导意见的通知》(浙电调字〔2017〕87号)要求, 亟待电厂计算机监控系统上位机技术升级改造, 并及时向浙江省电力调度控制中心进行情况通报, 保证监控系统和调度主站数据交互保持正确完整, 确保电网安全完备。

2 珊溪电厂计算机监控系统 UPS 电源的改造与优化

2.1 技术方案要点

在保证监控系统上位机设备安全稳定、可靠无误的运行前提之下, 改造优化主要以计算机为控制核心进行全开放、分布式系统结构, 按容错设计, 采用成熟可靠的标准软硬件、网络结构和汉化系统完成监控上位机 UPS 系统的顺利过度, 选择可剪剪率高、可剪剪性好的操作系统 LINUX, 数据库软件、应用系统软件、各子系统接口软件、外部通讯软件均采用 NARI

表1 上位机重要负荷统计表

设备	双电源	设备冗余	电源情况
核心交换机 A/B	YES	YES	#1、#2UPS 联络输出
主服务器 1/2	YES	YES	#1、#2UPS 联络输出
中调通信站 1/2	NO	YES	#1、#2UPS 联络输出
集控通信机 1/2	YES	YES	#1、#2UPS 联络输出
下位机交换机 A/B	NO	YES	#1、#2UPS 联络输出
光纤磁盘阵列	YES	NO	#1、#2UPS 联络输出
中调运动路由器	NO	NO	#1、#2UPS 联络输出 DC48V
操作员工作站 1/2	YES	NO	#1、#2UPS 联络输出

SC-2000 计算机监控系统软件 V1.0, 交换机为三层 SIC OM6448G-EB-20G28GE-HV-HV, 支持国网网安监测, 系统和外部通讯均拥有长期备品和技术服务支持, 高速可靠, 实时性好, 抗干扰能力强, 适应现场环境。软件采取模块化、结构化设计, 电机控制器所采集到的所有参数和上位机软件设置更新数据、命令均通过 CAN 通信协议进行数据的通信交互, 软件设计满足系统功能和规模需要, 系统具有汉字显示和打印功能, 人机交互便捷可靠、操作流程简单灵活, 系统提示清晰准确。网络互联时采用经国家认证专用可靠安全隔离装置, 具有有效的防护预警措施, 能够保证系统相应的技术防护要求, 十分安全可靠。

2.2 系统功能

2.2.1 信息采集

上位机通过以太网与 LCU 进行通信, 实时采集信息和监视, 实现机组顺序控制及非正常条件闭锁功能、能耗功能、电话语音智能自动报警功能、温度监视功能、必要的事件记录功能、有功、无功功率调节功能、一览表 & 数据报表自动生成及过程控制历史曲线追查功能、调度通信功能、保护 & 电度量 & 直流系统通信功能、AGC&AVC 自动调节功能。

2.2.2 信息上送

上位机支持多种通讯协议, 通过调度数据网, 进行信息上送, 实现上送遥信功能、遥测量至上级管理平台功能, 实现上级管理平台对电站遥控遥调功能, 上送电站实时数据并接受下送数据, 实现 AGC、AVC 命令接收与处理。

2.2.3 UPS 改造优化设计

1. 主机按两套配置, 两套配置各自独立运行, 同时设置独立旁路, 柜式一体化。在改造 UPS 配电柜的过程中要求将供电方式改为独立供电方式, 在原有分配屏的基础上再增加一段母线, 输出间配置联络开关; UPS 配 LCD 屏显示, 拥有紧急关机功能。

2. 按升级改造方案选定 UPS 电源为专用 UPS, 考虑到自动化设备运行方式的特殊性 & 现场的实际情况, 监控系统间隔层改造可采用原屏柜 + 新装置、原屏位 + 新屏柜、新屏位 + 新屏柜等方式。

3. UPS 电源升级改造。珊溪电厂监控系统上位机升级改造在维持监控系统原有安全控制策略基础上, 借鉴国产化监控产品先进技术理念和丰富的工程经验, 消除原有设备缺陷, 弥补原系统功能不足, 结合珊溪水电厂检修计划, 升级改造内容拟分为四个阶段。

第一阶段: 项目前期, 提交初步设计方案。统计上位机重要设备双电源负荷, 详见表 1。需要将服务器进行停运, 同时进行临时电源的搭接, 然后将原有的 UPS 交流负荷安全转移到临时的电源上, 同时进行负荷检查。

第二阶段: 现场通信测试, 实现新老系统无缝通信。进行 UPS 电源的安装调试和配电柜的构造改良, 在所有搭接结束之后 UPS 电源按照逐套原则做安装调试新 UPS, 对配电柜母排分段改造。

第三阶段: 现场调试及现场改造。安装调试、负荷接入, 拆除临时电源, 所有负荷平均分配, 分段运行, 进行安装调试和负荷的安全割接过程, 就此, 上位机监控系统的 UPS 电源全部正式投入到运行之中。

第四阶段: 整体验收。主要包括综合消缺管理完善、现场验收、系统试运行。

在进行升级改造实施的过程中, 必须确保计算机监控系统上位机的重要负荷保持不停电状态, 珊溪电厂主要申请利用夜间的机组全停, 推出电厂全厂的 AGC、AVC 功能和集控中心, 将控制权全面交由集中控制侧并安全转移至电厂侧。全部负荷要按照均衡平均协调原则和分段运行方式进行匹配, 在全部安装调试和负荷安全割接后, 计算机的监控系统上位机 UPS 电源正式投入运行, 进行交直流切换过程中, 输出电压、切换直流供电实践、输出波形失真度等指标充分满足

此次珊溪电厂计算机监控系统上位机 UPS 电源改造与优化的各项参数要求。

4. 改造优化后达到的技术标准。改造后的设备接入全厂统一同步时钟对时, 时钟同步系统支撑以 BeiDou Navigation Satellite System 为主、GPS 为备的对时模式, 设备应采用 Linux 等安全操作系统, 改造后的监控系统相关应用业务与远动工作站相对独立, 并建设独立子站承接相关业务。

2.3 改造优化方案主要技术优势

2.3.1 安全技术优势

1. 能够充分借鉴行业一流水准监控产品及原监控系统产品优势, 提升电厂运维水准和生产效能, 充分降低电厂整体运行风险系数。

2. 改造优化后的监控系统能够充分符合电厂的检修运维计划, 同时能够提供切实可行的现场实施操作方案, 确保监控系统改造优化后的工程实施进展。

3. 在进行电厂计算机监控系统上位机 UPS 电源改造与优化的过程中不会对不参与改造优化的机组程序进行任何的改动和修缮, 充分确保数据传输过程中的数据完整性和实时交互性, 保证各类指令的及时正确下达, 避免不参与改造优化的机组在运行中出现任何漏洞, 充分保障机组运行的安全性和可靠程度。

4. 电厂计算机监控系统上位机 UPS 电源改造与优化过程所使用的监控产品已经通过调度通讯软件、AGC/AVC 高级功能软件等官方认证, 能够无缝对接国家电网、南方电网和各大发电公司集控等等级别的调度系统平台, 全部监控产品支持电厂进行任意自定义类型的规约, 能够进行相应的延伸开发, 充分满足电厂实际运行需求。

5. 电厂计算机监控系统上位机 UPS 电源改造与优化过程所使用的监控产品严格遵循国家、行业电力监控系统安防法律法规, 能够保证监控系统在安全漏洞防护等方面符合高标准, 监控产品基于 UNIX/LINUX 操作系统开发, 可靠稳定, 不受病毒和长期运行限制。

6. 由于电厂计算机监控系统上位机 UPS 电源改造与优化需要电厂逐年实施, 所以涉及到新老系统交替期间并列运行的需求, 新老监控系统在交叠期间进行数据的转换能够实现新老系统通讯功能的无缝对接, 只要通过原电厂计算机监控系统的所有 I/O 点进行控制/调节指令的交互和传输就可以实现与升级监控系统之间的数据交互, 以此保证监控系统升级的安全可靠程度。

2.3.2 效能技术优势

1. 极大程度上缩减系统后期进行升级维护的费用成本, 提升生产效能。

2. 进行改造升级之后的监控系统产品全部采用全

中文语言环境, 人机交互界面十分友好, 极大程度降低运维难度和人力资源培训成本, 有效提升电厂运维水准, 为电厂无人值班创造充分可靠的条件。

3 珊溪电厂计算机监控系统 UPS 电源改造后运维要点

监控系统上位机 SC2000 V1.0 是新产品, 需要运维人员不断熟悉特性, 了解人机交互界面信息意义并清楚如何处理, 例如在进行 UPS 维护过程中, 必须将正常工作模式切换到维修旁路模式才能继续操作, 先将逆变器停止工作, 再将维修旁路模式中的开关进行闭合, 然后再依次断开交流输入, 依次再进行主机维护。为了避免在运维中因为人为操作问题导致平台可靠性受到干扰, 电厂制定标准运维操作手册, 规范平台操纵方式, 例如监控运行中的设备间温度和主机的散热情况, 一旦温度达到 30℃ 则同时启动二级散热风扇, 一旦温度达到 50℃ 则同时启动三级散热风扇并拉响警报警告, 以此采取积极的措施和手段避免在技术、管理、运行等多方面产生风险。

4 结论

本文总结珊溪发电厂计算机监控系统上位机 UPS 电源改造优化的相应情况, 监控系统在改造优化后已经满足实时性、可靠性、可维护性、可利用率、可扩充性的要求, 调用新画面响应时间 $\leq 1s$, 显示系统数据动态更新时间 $\leq 1s$ (从数据库开始刷新之后算起), 报警或事件发生到屏幕显示和发出音响时间 $\leq 2s$, 操作员指令发出到现地控制接收命令正常反应时限 $\leq 2s$ 。平均无故障工作时间 $\geq 8000h$, 平均故障修复时间 ≤ 1 小时, 所提供的计算机系统硬件和软件在 10 年内完全可维护。系统可利用率在试运行期间不低于 99%, 初步验收后整个系统可利用率不小于 99.9%, 系统备用容量不小于 10%, 同时留有扩充现地控制装置、外围设备或系统通信的接口。通过改造及优化, 有效提升计算机监控系统上位机稳定运程可靠性, UPS 电源能够对监控系统主控级设备进行不间断供电, 实现电源双套配置、分段运行可靠。

参考文献:

- [1] 林健全. 电力自动化系统 UPS 供电方案可靠性微探 [J]. 科技创新与应用, 2020(28):129-130.
- [2] 沙勒塔娜提·哈勒木别克. UPS 电源在发射机房的应用及维护 [J]. 西部广播电视, 2021(13):229-231.